AUS DER THURG.-SCHAFFH. HEILSTÄTTE, DAVOS-PLATZ
CHEFARZT: DR. MED. H. STÖCKLIN

BEITRAG ZUR KASUISTIK DER PHRENICUSEXAIRESE

INAUGURAL-DISSERTATION

ZUR

ERLANGUNG DER DOKTORWÜRDE

DER

HOHEN MEDIZINISCHEN FAKULTÄT

DER

UNIVERSITÄT BASEL

VORGELEGT

VON

ALBERT SCHÜRCH
ARZT AUS WOLFISBERG

VERÖFFENTLICHT IN BRAUERS BEITRÄGEN. BD. 61, H. 5

VERLAGSBUCHHANDLUNG JULIUS SPRINGER IN BERLIN. 1925

VON DER MEDIZINISCHEN FAKULTÄT BASEL GENEHMIGT
AUF ANTRAG VON HERRN PROF. DR. RUDOLF STÄHELIN

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41548825_0115

Die chirurgische Behandlung der Lungentuberkulose hat in den letzten Jahren mehr und mehr an Bedeutung gewonnen.

Das Ziel der neuen Operationsmethode ging darauf hinaus, der Natur in ihren Heilungstendenzen entgegenzukommen, indem die mechanischen Bedingungen zur Förderung der Vernarbung verbessert werden sollten. Man machte die Brustwand plastisch durch eine partielle Entknochung (Thorakoplastik). Das erkrankte Organ, die Lunge, sollte ruhig gestellt, entspannt und zum Kollaps gebracht werden, ein Vorgehen, das sich in bezug auf Ruhigstellung auch bei der Behandlung der rein chirurgischen Tuberkulosen immer mehr durchsetzte, und bei der Lungentuberkulose durch den artifiziellen Pneumothorax seit einer Reihe von Jahren zu den anerkannt guten Resultaten geführt hat. Die dadurch erreichte Eindellung der großen Zerfallshöhlen entsprach einem weiteren Grundsatz der modernen Chirurgie.

Abgesehen vom künstlichen Pneumothorax hatten die großen plastischen Operationen am meisten Aussicht auf Erfolg zur Erreichung eines genügenden Lungenkollapses. Sie waren angezeigt bei einseitigen Fällen, wo die Anlegung eines künstlichen Pneumothorax infolge partieller oder totaler Synechie der Pleurablätter nicht gelang, ferner da, wo trotz Pneumothorax die erkrankten Partieen nicht beeinflußt werden konnten (z. B. adhärente Spitzencaverne).

In der Reihe der Konkurrenzverfahren haben sich der künstliche Pneumothorax und die totale paravertebrale Thorakoplastik am meisten bewährt. Sekundäre Bedeutung kommt einigen anderen Methoden zu: Partielle Thorakoplastik, Paraffinplombe, Caverneneröffnung und in neuerer Zeit der Phrenicotomie und der Phrenicusexairese.

Wo aus irgendwelchen Gründen vom Pneumothorax und der Plastik überhaupt oder vorderhand abgesehen werden mußte, hat seit einigen Jahren die künstliche Zwerchfellähmung eine gewisse Bedeutung erlangt. Anfänglich begnügte man sich mit der bloßen Durchtrennung des Nerven, der *Phrenicotomie.* In neuerer Zeit empfahl die Sauerbruchsche Klinik das Herauswinden des distalen Nervenanteils, die *Phrenicusexairese.*

Stürtz hat 1911 zum erstenmal die Phrenicotomie empfohlen zur Beeinflussung von Lungenkrankheiten im Sinne der Kollapstherapie, insbesondere für die Tuber-

kulose. Er unternahm die Phrenicotomie als selbständige Operation zur Behandlung einseitiger Tuberkulose, speziell der Unterlappen. Seine Technik bestand in der Durchtrennung des Nerven im lateralen Halsdreieck, etwa in der Mitte des hinteren Randes des M. sternocleidomastoideus. Hier trifft man den N. phrenicus, der nach seinem Abgang von Plexus cervicalis (in der Hauptsache vom 4. Cervilcalsegment) seinen Verlauf über den Bauch des M. scalenus anterior von oben hinten nach vorne unten, unter die Clavicula zur Pleurakuppe nimmt. Etwa 3—4 Querfinger über dem Schlüsselbein wird der Nerv frei präpariert und durchschnitten. Damit erreichte *Stürtz* ein Höhertreten des Zwerchfells und in der Folge eine gewisse Entspannung des Unterlappens.

Schon bald betonte Sauerbruch den verhältnismäßig geringen selbständigen Wert des Eingriffs. Er mißt ihm hauptsächlich eine Bedeutung bei als sog. Testoperation d. h. er wollte damit bloß im Hinblick auf eine spätere Plastik die Widerstandskraft der gesunden Lunge prüfen, welche nun durch die naturgemäß kleineren Exkursionen der operierten Seite, vikariierend mehr Arbeit leisten mußte. Fiel die Probe günstig aus, so ließ er in der Regel der Phrenicotomie die Thorakoplastik folgen. Jene wurde zur Voroperation für diese.

Brunner, *Alexander*, *Schreiber* und *Stöcklin* sind im Laufe der Zeit dazu gekommen, prinzipiell der Plastik die Zwerchfellähmung vorangehen zu lassen. Neben der sicher nicht unerheblichen Einengung, die dadurch gewonnen wird, war die weitgehende Ruhigstellung des erkrankten Organs der Hauptgewinn.

Brauer hält es nicht für ratsam, der Plastik die Phrenicotomie prinzipiell voranzuschicken. Die Bedeutung einer „Testoperation" komme ihr nicht zu. Bei elastischem Thorax, resp. nur wenig fester Pleura-Schwarte werde bei an sich genügend ausgedehnter Plastik durch die gesetzte Zwerchfellähmung in unerwünschter Weise der unteren Thoraxpartie der Halt genommen. Dabei sei es häufig zweckmäßiger die Phrenicotomie erst aus zuführen, wenn einige Wochen nach der Plastik die Rippenneubildung die Thoraxwand in ihrer neuen Lage wieder fixiert habe.

Neuestens traten aber *Götze*, *Frisch* u. a. für die Brauchbarkeit der Phrenicotomie als selbständige Operation ein. *Götze*, indem er, durch Befolgung einer eigenen Methodik, außer dem N. phrenicus noch den N. subclavius durchtrennt, der mittels einer Anastomose dem Phrenicus motorische Fasern zuführt. Er glaubt damit wesentlich bessere anatomische Verhältnisse für die Ausheilung geschaffen zu haben und nennt seine Methode, die er vorzugsweise in Verbindung mit dem künstlichen Pneumothorax empfiehlt, die „radikale Phrenicotomie".

Willy Felix jun. konnte auf Grund eingehender Studien über die Zwerchfellinnervation feststellen, daß der Phrenicus eine Reihe von Varietäten aufweisen kann. So fand er in 20% aller untersuchten Leichen einen oder zwei Nebenphrenici, ferner die oben erwähnte Anastomose mit dem N. subclavius und endlich, daß das Zwerchfell wahrscheinlich auch motorisch durch den N. intercostalis XII und den Sympathicus innerviert wird. Wenn diese Varietäten vorhanden sind, ist der Erfolg einer Phrenicotomie von vorneherein ziemlich illusorisch, da eine bloße Durchtrennung des Hauptstammes keine völlige Lähmung des Zwerchfells zur Folge haben wird. Dies erklärt auch, daß bei einem Teil der Phrenicotomierten kein genügender Hochstand des Zwerchfells eintrat. Der vorhandene

Nebenphrenicus tritt etwas cranial vom Lungehilus in den Hauptstamm ein. Dies war die Veranlassung zur Phrenicus*exairese*.

Der Nerv wird an typischer Stelle von einem Längsschnitt aus bloßgelegt, durchtrennt, gefaßt und der distale Anteil durch langsame Drehung auf eine Tierschsche Nervenzange aufgewunden und so weit als möglich extrahiert. Gelingt es auf diese Weise, den Nerven ca. 12 cm zu entfernen, so darf mit Sicherheit mit dem Erfassen der Nebenäste (insbesondere des cranial vom Lungenhilus eintretenden Nebenphrenicus) gerechnet werden, wodurch eine völlige Lähmung des Zwerchfells mit einem maximalen Hochstand erzielt ist.

Diese modifizierte Form der Phrenicusausschaltung wird heute viel geübt und empfohlen, sei es allein oder in Verbindung mit Thorakoplastik und künstlichem Pneumothorax. *Alexander* berichtet über 14 Fälle und empfiehlt die Operation für schwere und selbst schwerste Fälle mit ausgesprochener Schrumpfungstendenz. Als Testoperation im Sinne von *Sauerbruch* möchte er sie ebenfalls angewendet wissen. *E. Lehmann* berichtet über 10 Fälle, welche zum Teil durch die Phrenicusexairese gebessert wurden, was auch an Hand der Senkungsreaktion der roten Blutkörperchen zum Ausdruck kam. *Frisch* empfahl 1921 die Phrenicusexairese in Kombination mit Pneumothorax, weil er davon gute Erfolge gesehen hatte. An der Sauerbruchschen Klinik ist nach *Brunner* die Neurexairese über 100 mal ausgeführt worden, wobei ein Nachteil kaum jemals gesehen worden ist.

Die Technik des Eingriffs ist nachzusehen bei *F. Sauerbruch* (Chirurgie der Brustorgane, Bd. I. 1920) und *A. Brunner* (Die chirurgische Behandlung der Lungentuberkulose 1924).

Wenn ich zu der schon ziemlich reichlich vorhandenen Literatur die vorliegende Arbeit zufüge, so möchte ich vorausschicken, daß sie in erster Linie als *kasuistischer Beitrag* gedacht ist. Von der Überlegung ausgehend, daß letzten Endes nur an Hand eines großen Materials über den effektiven Wert dieses Eingriffes endgültig geurteilt werden kann, wird die Darstellung in der Hauptsache descriptiv bleiben. Nur so wird es gelingen, eine möglichst präzise Indikation zu schaffen, ohne dieselbe zu stark einzuengen. Der relativ harmlose Eingriff gestattet auch bei desolaten Fällen die Exairese, wenngleich man sich evtl. Gefahren bewußtsein muß (vgl. Fall 15).

Daß auch schon der N. vagus dem Versuch einer Phrenicusexairese zum Opfer fiel, sei nicht verschwiegen, ebenfalls nicht, die schwerer wiegende Tatsache der Verblutung aus einem arteriosklerotischen Gefäß. Es wird auch berichtet über einen Fall von Exitus infolge Luftembolie in die Vena jugularis. *W. Felix* riß bei seinen Leichenversuchen zweimal die Arteria pericardiaco-phrenica ein.

Die nachfolgenden Fälle stammen aus der Thurg.-Schaffh. Heilstätte Davos-Platz. Über die gesamte Zwerchfelliteratur orientieren am besten *W. Felix jun.* und *K. Lange*, sowie *A. Brunner*. Ein kleines Literaturverzeichnis findet sich am Schlusse.

Fall 1. Frau L. A., 23jährig. Eintritt: 7. V. 1923. Austritt: 31. III. 1924.

Diagnose: Schwere kavitäre exsudative Tbc. der linken Lunge; leichte nodös-fibröse Erkrankung rechts.

Vorgeschichte: Keine hereditäre Belastung. Patientin erkrankte im Januar 1922 im Anschluß an Grippe. Seit Oktober 1922 Husten, im Frühjahr 1923 Tbc. pulm. festgestellt.

Befund am 8. V. 1923: Gesichtshaut cyanotisch, Thorax mäßig gewölbt, links nachschleppend. Starke linksseitige Spitzendämpfung, nach unten abnehmend. Links oben Tympanie und Wintrichscher Schallwechsel. Über l. Spitze fast nur klingende Rhi. hörbar mit Kavernenknarren; nach unten Rhi. weniger zahlreich bei vesbronch. Atmung. Rechts spärliche trockene Rhi. über dem Apex; sonst o. B. Sputum: 30 ccm mit elastischen Fasern und Tb. Temperatur: subfebril mit öftern Kavernenschüben. Röntgendurchleuchtung: Starke Verschattung der linken Lunge mit Cavum bis zur 2. Rippe; nach unten deutliche disseminierte Herde. Rechts ziemlich starke Hiluszeichnung, spärliche peribronchitische Stränge nach oben; Cor nach links. Zwerchfell links Spur höher als rechts stehend und wenig verschieblich.

Pneumothoraxversuch am 14. VI. 1923 negativ.

Phrenicusexairese am 21. VI. 1923: Der linke N. phrenicus wird in einer Länge von 30 cm extrahiert. Operationsverlauf o. B. Wundverlauf: Starke Infiltration des Operationsgebietes, die sich langsam zurückbildet.

Die linke untere Lungengrenze steht nach der Exairese $2^1/_2$ Querfinger höher als rechts. Röntgen: Zwerchfellkuppe links an der 8. Rippe in Angularlinie; rechts an der 10. Rippe. Geringgradige paradoxe Verschieblichkeit links. Temperatur postoperativ nicht über 37,3; Sputum 5—10 ccm mit e. F. + und Tb. +. Allgemeinbefinden o. B. Gewichtszunahme 1,7 kg.

Totale linksseitige paravertebrale Plastik am 1. XI. 1923 mit anfänglich gutem Erfolg. Patientin mußte vorzeitig austreten. Nachrichten von zu Hause lassen neuerdings eine Aktivität annehmen.

Epikrise: Der Fall wurde durch die Exairese *deutlich gebessert*. Die rechte Lunge ertrug die Belastung gut; Sputummenge und Temperatur gingen wesentlich zurück, das Allgemeinbefinden wurde gehoben, so daß ca. 4 Monate später eine Thorakoplastik angeschlossen werden konnte.

Fall 2. Fräulein A. B., 29jährig. Eintritt: 1. XI. 1923. Austritt: 16. V. 1924.

Diagnose: Schwere linksseitige Tbc. mit Kaverne bis 2. Rippe in Mml. leichte fibrösnodöse Erkrankung der rechten Lungenwurzel und Spitze.

Vorgeschichte: 2 Geschwister an Tbc. pulm. gestorben. Akuter Beginn im Frühjahr 1923 mit Husten, Heiserkeit und Auswurf. Temperaturen bis 39, intensiv progredient.

Befund am 2. XI. 1923: Starke linksseitige Spitzendämpfung, nach unten etwas abnehmend, über Basis wieder verstärkt. Links oben Tympanie und Wintrichscher Schallwechsel mit zahlreichen z. T. klingenden Rhi. auch ohne Husten. Atmung oben bronchial, unten unrein rauh ves.-bronch. Rechts oben rauh ves.-bronch. Atmen mit spärl. Knacken, nach abwärts o. B. Sputum: 10—20 ccm, e. F. +, Tb. +. Unterer Lungenrand links perkutorisch 1 Querfinger höher als rechts und weniger verschieblich. Auf dem Röntgenbild stand vor der Exairese die linke Zwerchfellkuppe an der 9. Rippe in Angularlinie.

Pneumothoraxversuch schon vor dem Eintritt negativ.

Phrenicusexairese links am 10. XII. 1923: Der Nerv wird in einer Länge von 10 cm extrahiert. Operations- und Wundverlauf o. B. Auf dem Röntgenbild steht die linke Zwerchfellkuppe an der 8. Rippe in Angularlinie.

Sputummenge, Temperatur und klinischer Verlauf wurden durch den Eingriff nicht beeinflußt.

Untere paravertebrale linksseitige Thorakoplastik am 14. I. 1924. Resektion der 11.—8. Rippe in Lokalanästhesie.

Anschließend an die Thorakoplastik Thrombophlebitis der linken Vena saphena. Sputummenge anfänglich bis 90 ccm, langsam auf 20 ccm absinkend. Septischer Zustand mit Temp. in steilen Zacken bis 39. Gewichtsverlust 2 kg.

Epikrise: Der einseitige Befund hatte seiner Zeit zum Versuch einer P.-Th.-Anlage geführt, der aber negativ ausfiel. Da der Zustand der rechten Lunge stationär blieb, wurde zunächst versucht, durch die Phrenicusexairese eine gewisse Ruhigstellung der schwer erkrankten linken Seite zu erzielen. *Der Erfolg blieb vollständig aus*, der Zerfall in der schwer mischinfizierten Kaverne schritt weiter. Trotz ungünstiger Prognose wurde der Versuch einer Teilplastik unternommen, der das Befinden der Patientin eher etwas verschlechterte, weshalb von einer Fortsetzung der chirurgischen Behandlung abgesehen wurde. Die Patientin mußte wegen ungünstiger Prognose vorzeitig ins Tiefland evakuiert werden. Die Kollaps-

therapie war von vorneherein wegen mangelnder Schrumpfungstendenz wenig aussichtsreich und der Erfolg des Versuches, den Zerfallsprozeß zu beeinflussen, problematisch. Die sonst absolut ungünstige Prognose rechtfertigte ein aktives Vorgehen.

Fall 3. Herr J. B., 23jährig. Eintritt: 7. X. 1922. Exitus: 31. VII. 1923.

Diagnose: Linksseitige kavitäre Lungen-Tbc. vorwiegend exsudativer Natur; leichtere nodöse Erkrankung der rechten Lungenwurzel.

Vorgeschichte: Keine Heredität. Akuter Beginn im Februar 1922 mit Auswurf und Stechen auf der linken Seite. Im Mai 1922 Bacillen im Auswurf, nie Blutung. Transferierung nach Davos. Wiederholt vergebliche P.-Th.-Versuche.

Befund am 9. X. 1922: Linke Spitze gedämpft mit bronch.-ves. Atmung und ziemlich zahlreichen klingenden Rhi. Nach abwärts Dämpfung abnehmend mit wenig veränderter Atmung und zerstreuten spärlichen Rhi. Rechts leicht veränderte Spitzenatmung mit spärlichen knackenden Geräuschen, hinten bis M, nach abwärts o. B. Sputum: 15—25 ccm mit e. F. und Tb. Temperaturen bis 38,2. Röntgen: Zwerchfellkuppe rechts an der 9. Rippe, links an der 10. Rippe in Angularlinie. Durchleuchtung: Linkes Zwerchfell etwas weniger verschieblich als rechtes.

Phrenicusexairese links am 13. XII. 1922. Länge des extrahierten Nerven 14 cm. Wundverlauf und Operationsverlauf o. B.

Am 7. II. 1923 steht der linke untere Lungenrand perkutorisch fast 3 Finger höher als rechts und ist kaum verschieblich. Sputum und Temperatur wurden durch den Eingriff nicht beeinflußt.

Gleich nach der Operation geringe Hämoptyse, die anfangs Januar 1923 von schweren Lungenblutungen gefolgt wurde, die zu Aspiration in die rechte Lunge führten und denen der Patient nach langem Krankenlager erlag.

Epikrise: *Der schlechte Ausgang* bei diesem anscheinend für eine Kollapstherapie recht günstigen Falle war um so bedauerlicher, als man sich des Eindrucks nicht erwehren konnte, daß die *Phrenicusexairese* mit ihrer nur teilweisen Entspannung bezüglich der Blutung *provozierend gewirkt hatte und daß vielleicht eine direkte totale Thorakoplastik ein besseres Resultat ergeben hätte.*

Fall 4. Herr H. F., 26jährig. Eintritt: 27. XI. 1922.

Diagnose: Kavitäre vorwiegend fibröse Lungen-Tbc. rechts mit enormer Schrumpfung der ganzen rechten Seite; Zwerchfellhochstand, Dextrokardie. Links leichte nodös-fibröse Spitzenerkrankung.

Vorgeschichte: Keine hereditäre Belastung. 1918 Grippe mit rechtsseitiger Pneumonie. Vollständige Wiederherstellung. 1921 wegen linksseitiger Gonitis-Tbc. in Davos; damals anhaltend subfebrile Temperaturen. Anfangs September 1922 Hämoptöe mit Temperaturzacken bis 39, langsam absinkend.

Befund am 27. XI. 1922: Rechte Seite in toto mittelstark gedämpft. Rechts oben bronch.-ves. Atmen mit zahlreichem feinem bis mittlerem halbklingendem Rasseln. Nach unten ohne Atmung mit spärlichem zerstreutem Hustenrasseln. Linke Seite o. B. Lungenbefund in den folgenden Monaten ziemlich stationär; Temperaturen leicht erhöht bis 37,4; Sputummenge wechselnd, meist 15—20 ccm, e. F. + und Tb. +. Die ausgesprochene Cirrhose der rechten Lunge hat zu einer direkten Dextrokardie geführt; rechter unterer Lungenrand 1 Finger höher als links.

Phrenicusexairese rechts am 28. VIII. 1923: Länge des extrahierten Nerven 25 cm. Operationsverlauf o. B. Wundinfiltration mit teilweiser Heilung p. s. Röntgendurchleuchtung nach der Exairese: Zwerchfell rechts gut 2 Querfinger höher als links, wenig paradox verschieblich; Cor nach rechts.

Nach der Operation Temperaturanstieg bis 37,8; dann rasch unter 37 abfallend. Sputum ca. 5 ccm.

Im Anschluß an Schnupfen Ende Februar 1924 beträchtliche Zunahme der Sputummenge mit reichlich e. F. und Tb. Daher

Totale paravertebrale Thorakoplastik am 18. III. 1924. Operations- und Wundverlauf o. B. Erfolg bis jetzt gut.

Epikrise: Die starke Schrumpfungstendenz ließ hier die Prognose für jegliche chirurgische Intervention günstig erscheinen. Die rechte Seite mit ihrer maximalen Schrumpfung

war in klassischer Weise für eine Plastik geeignet, die durch den Schub Ende Februar 1924 mit stark vermehrten Sputummengen direkt indiziert war. Die Exairese selbst vermochte *die Sputummenge etwas herabzudrücken* und hatte *auch auf den Temperaturverlauf eine günstige Wirkung.* Der Hauptherd jedoch, der im Oberlappen lag, konnte erwartungsgemäß nicht ruhiggestellt werden und erforderte die nachträgliche Plastik. Als Testoperation *scheint, soweit sich dieses beweisen läßt,* die Exairese ihre Aufgabe erfüllt und gezeigt zu haben, daß der linksseitige Befund inaktiv war.

Fall 5. Herr E. G., 21jährig. Eintritt: 11. VI. 1923. Austritt: 16. X. 1923.

Diagnose: Kavitäre linksseitige Lungen-Tbc., leichtere nodös-fibröse rechtsseitige Oberlappenerkrankung.

Vorgeschichte: Keine Heredität. 1918 mittelschwere Grippe mit völliger Erholung. 1920 Pleuritis exsudativa sin. Anschließend Husten und Auswurf. Kur in Davos. Gebessert entlassen. 1922 und 1923 schubweises Wiederaufflackern der Krankheit; starke Nachtschweiße, abundantes eitriges Sputum.

Befund am 12. VI. 1923: Linke Seite in toto gedämpft, oben mit Tympanie und Wintrich. Spitze ohne Atmung mit zahlreichen klingenden Rhi. Nach abwärts unreine Atmung mit weniger zahlreichen halbklingenden Rhi. Rechte Seite Spitzen- und Hilusdämpfung mit unreiner Atmung und zerstreuten halbklingenden, knackenden und giemenden Geräuschen. Unterer Lungenrand beidseits gleich hoch. Sputum ca. 12 ccm mit e. F. und Tb. Temperatur afebril.

Pneumothoraxversuch negativ.

Phrenicusexairese links am 28. VIII. 1923: Länge des extrahierten Nerven ca. 10 cm. Operations- und Wundverlauf o. B.

14. X. 1923. Linker unterer Lungenrand $1^1/_2$ Querfinger höher als rechts, nicht verschieblich.

Postoperativ Temperatur bis 37,3. Sputummenge anfänglich bis 30 ccm, innerh. 14 Tagen auf 5 ccm absinkend. Lungenstatus quo ante. Prognose fraglich. Gewichtszunahme 2,2 kg.

Epikrise: Die Exairese wurde hier vorgenommen als Testoperation. Das anfänglich ordentliche Resultat wurde jedoch in Frage gestellt durch mangelhafte Einsicht von seiten des Patienten für die Schwere seiner Erkrankung. Der vorzeitige Austritt erfolgte aus ökonomischen Gründen.

Fall 6. Fräulein E. G., 21jährig. Eintritt: 3. X. 1922. Austritt: 1. IX. 1923. Exitus März 1924.

Diagnose: Schwere rechtsseitige kavitäre, leichtere linksseitige Lungentuberkulose mit über die ganze Lunge zerstreuten Herden.

Vorgeschichte: Tuberkulose in der Familie. 1918 Grippe mit Pneumonie. 1919 wurde beidseitige offene Lungentuberkulose festgestellt. Seither wechselndes Befinden.

Befund am 3. X. 1922: Starke rechtsseitige Spitzendämpfung bis unterhalb M. mit reichlich klingenden Rhi. bei bronchialer Atmung. Nach abwärts ziemlich zahlreiche feine bis mittlere Rhi., bei rauher, fast ves.-bronch. Atmung. Linke Spitze mittelstark gedämpft mit zerstreuten knackenden, z. T. halbklingenden Nebengeräuschen. Temperatur subfebril bis 38,5; Sputum bis 70 ccm, e. F. + und Tb. +. Untere Lungengrenze rechts 1 Finger höher als links.

Pneumothoraxversuch am 19. IV. 1923 mißlingt.

Prenicusexairese rechts am 11. VI. 1923: Länge des extrahierten Nerven 19 cm. Operations- und Wundverlauf o. B.

Nach der Exairese steht die rechte untere Lungengrenze perkutorisch um 2—3 Querfinger höher als links, bei der Röntgendurchleuchtung rechtes Zwerchfell 3 Querfinger höher als links und paradoxe Bewegung zeigend. Rechter Lungenstatus quo ante. Nach der Operation Temperaturabfall bis 37,5; Sputum bis 40 ccm. Die linke Lunge zeigt Zunahme der katarrhalischen Erscheinungen. Patientin klagt über starke Dyspnöe, besonders bei Bewegungen. Gewicht blieb stationär. Prognose fraglich. Deshalb vorzeitige Entlassung. Im Tiefland im Frühjahr 1924 Exitus.

Epikrise: Bei diesem auf beiden Seiten vorgeschrittenen Falle bestanden ernstliche Bedenken bezüglich der „guten" Seite; um so erfreulicher war die prompt einsetzende *günstige Wirkung der Exairese,* indem Sputummengen und Temperaturen zurückgingen. Die schwere

Form der Erkrankung schloß a priori eine Thorakoplastik aus. Die Neurexairese wurde hier von vornherein *als selbständige Behandlung* ausgeführt und hat die geringen Erwartungen insofern bestätigt, als eine *vorübergehende Besserung* auch wirklich eintrat, ohne jedoch auf die Dauer den letalen Ausgang verhüten zu können.

Fall 7. Fräulein A. H., 26jährig. Eintritt: 2. VII. 1923. Austritt: 30. X. 1923.

Diagnose: Ausgebreitete rechtsseitige Lungen-Tbc. mit medial gelegener Kaverne im Unterlappen. Leichtere linksseitige Erkrankung mit mehreren zerstreuten, vom Hilus ausgehenden Herden.

Vorgeschichte: Keine hereditäre Belastung. 1918 Grippe, seither Husten und Auswurf, längere Kuren (im ganzen $1^1/_4$ Jahr) in Arosa und Davos.

Befund am 4. VII. 1923: Rechte obere Lungenhälfte mittelstark gedämpft ebenfalls rechts hinten unten. Rechts oben bronch.-ves. Atmen mit mäßig zahlreichen feinen bis mittleren Hustenrhonchi. Rechts hinten unten paravertebral Bronchialatmen mit ziemlich reichlichen metallisch klingenden Rhi. Linker Apex gedämpft, oben ves.-bronch., nach unten leise unrein Vesiculäratmen mit mäßig zahlreichen, zerstreuten halbklingenden Rhi. Temperatur beim Eintritt afebril; Sputum ca. 10—20 ccm, ab und zu nur 5 ccm, ohne e. F. aber mit Tb.

Phrenicusexairese am 28. VIII. 1923: 32 cm Nerv werden extrahiert. Operationsverlauf o. B. Wundinfiltration, aber Heilung p. p.

Das Zwerchfell steht nach der Exairese rechts $2^1/_2$ Querfinger höher als links und ist paradox beweglich.

Temperatur post operationem bis 37,3, rasch unter 37 abfallend. Sputum bis 30 ccm, langsam absinkend auf 3 ccm.

Allgemeinbefinden sehr gut; Gewichtszunahme 9 kg.

Epikrise: Bei der Patientin handelte es sich um eine exquisite Unterlappentuberkulose rechts, mit großem, unterhalb des Hilus medial gelegenem Erweichungsherd. Der Oberlappen und die linke Lunge zeigten ebenfalls ausgebreitete tuberkulöse Infiltration. Der Fall war also für eine Phrenicusexairese günstig. Der dadurch erzielte Zwerchfellhochstand *vermochte allerdings die Kaverne nicht wesentlich zu beeinflussen*, hatte aber immerhin den Erfolg, die ganze untere Lungenpartie ruhig zu stellen und ein weiteres Umsichgreifen des Prozesses bis zu einem gewissen Grade aufzuhalten. Patientin mußte leider aus ökonomischen Gründen vorzeitig austreten und entzog sich der weiteren Beobachtung.

Fall 8. Fräulein K. H., 27jährig. Eintritt: 12. III. 1923. Austritt: 27. IX. 1923.

Diagnose: Rechtsseitige progrediente kavitäre Lungentuberkulose exsudativen Charakters; kleiner Hilusbefund links.

Vorgeschichte: Vater an Tbc. pulm. gestorben. 1922 akuter Beginn der Erkrankung mit zwei starken Hämoptöen. Anschließend daran 1 Jahr Kur im Tessin, hernach im Hochgebirge.

Befund am 13. III. 1923: Rechter Apex mittelstark gedämpft bis 4. Icr., hinten bis fast A. Rechts oben Atmung ves.-bronch. mit ziemlich zahlreichen feinen bis mittleren, z. T. konsonierenden Hustenrhonchi. Nach unten rauh ves. mit zerstreuten, feuchten Hustenrhonchi. Links oben leicht gedämpft mit rauher Atmung mit vereinzeltem feinem Knacken. Temperatur beim Eintritt bis 38, später höher. Sputummenge 20—25 ccm mit e. F. und Tb. Untere Lungengrenzen beidseits gleich hoch.

Pneumothoraxversuch am 13. IV. 1923 erfolglos.

Phrenicusexairese am 20. VI. 1923: 32 cm Nerv werden extrahiert. Operations- und Wundverlauf o. B.

Zwerchfell nach der Exairese rechts $1^1/_2$ Querfinger höher als links, paradox beweglich. Temperatur und Sputummengen wurden durch die Operation nicht beeinflußt. Patientin wird wegen schlechter Prognose entlassen.

Epikrise: Die Phrenicusexairese wurde hier im Sinne einer Testoperation ausgeführt. *Der Befund links zeigte erst im Anschluß an die Exairese eine vermehrte Aktivität.* Nachträglich stellten sich deutliche Symptome einer Darmtuberkulose ein. Die Infiltration machte beidseits weitere Fortschritte und die Patientin erlag wenige Monate später ihrer durch die Darmtuberkulose schwer komplizierten Erkrankung im Tiefland.

Fall 9. Fräulein L. K., 26jährig. Eintritt: 2. I. 1924.

Diagnose: Kavitäre Lungen-Tbc. rechts, vorwiegend fibrös, mit intensiver Schrumpfung der ganzen rechten Seite. Linksseitige leichte nodös-fibröse Hiluserkrankung.

Vorgeschichte: Tbc. in der Familie. 1918 Grippe mit Pneumonie, im Anschluß daran blutiger Auswurf. Dann relatives Wohlbefinden. Im Mai 1923 Pleuritis exsudativa dextra mit hohem Fieber und öfters rötlich tingiertem Sputum.

Befund am 3. I. 1924: Rechter Apex bis 2. Intercostalraum mittelstark gedämpft mit Tympanie und Wintrich, in den mittleren Partien abnehmend, nach unten außen und besonders hinten unten fast absolut gedämpft. Atmung rechts oben bronchial, lateral unten sehr leise. Zerstreute feine bis mittlere, zumeist klingende Rhi. Rechts vorn im 2. Intercostalraum und hinten um M. Kavernenknarren. Linker Apex Perkussionsschall leicht verkürzt mit ganz spärlichem feinem Knacken nach Husten, bei verschärftem Atmen. Temperatur subfebril mit kleinen Schüben bis 37,6. Sputum ca. 5 ccm, mit kleinen Temperaturschüben auf 10—15 ccm ansteigend, e. F. +, Tb. +. Rechter unterer Lungenrand 3 Querfinger höher als links, leichte Dextrokardie, relative Herzdämpfung nach rechts, den rechten Sternalrand $1^1/_2$ Querfinger überragend. Röntgenbefund: Hochstand des rechten Zwerchfells besonders lateral, woselbst auch fixiert, medial dagegen noch etwas verschieblich.

Phrenicusexairese rechts am 16. V. 1924: Der Nerv reißt nach 2 cm ab. Operations- und Wundverlauf o. B.

Rechtes Zwerchfell bei Durchleuchtung auch medial hochgezogen und etwas paradox beweglich.

Kurzer postoperativer Temperaturanstieg bis 37,6 und Vermehrung der Sputummenge vorübergehend auf 20 ccm, langsam abnehmend bis 5 ccm. Seither hier und da kleine Temperaturanstiege mit wieder vermehrtem Sputum. Ungefähr 5 Wochen nach der Exairese prämenstruell im Anschluß an akute Bronchitis mit starkem Reizhusten mehrere abundante Hämoptöen mit Aspirationspneumonie im linken Unterlappen.

Epikrise: Die rechte Seite mit ihrer starken Schrumpfungstendenz, Hoschtand des Zwerchfells und Dextrokardie ließen den Fall bei der Inaktivität der linken Seite für eine Thorakoplastik günstig erscheinen. Es sollte daher als Voroperation die Exairese vorgenommen werden. *Man kann sich in dem vorliegenden Fall, in Analogie mit Fall 3, des Eindrucks nicht erwehren, daß hier die nur teilweise Entspannung durch die Exairese eher im Sinne einer Kavernenreizung gewirkt hat, welche das Auftreten der schweren Lungenblutungen zum mindesten begünstigte. Man ist geneigt, hier anzunehmen, daß nach einer Thorakoplastik, welche gleich eine vollständige Entspannung gebracht hätte, diese bedauerliche Komplikation wohl ausgeblieben wäre. Wir werden darauf noch im Schlußabschnitt zurückkommen.*

Fall 10. Frau A. M., 22jährig. Eintritt: 20. VII. 1923. Austritt: 1. XII. 1923.

Diagnose: Schwere kavitäre Lungentuberkulose links, leichtere nodös-fibröse Erkrankung rechts.

Vorgeschichte: Tbc. in der Familie. Mit 18 Jahren Pleuritis sicca rechts. Beginn der Erkrankung im September 1922 im Anschluß an einen Abort im 4. Monat; seither schlechtes Allgemeinbefinden, Hüsteln, Müdigkeit, Abmagerung.

Befund am 22. VII. 1923: Linke Seite in toto gedämpft, oben gut mittelstark mit Tympanie und Wintrich mit Bronchialatmen, Kavernenknarren und zahlreichen, metallisch klingenden Rhi., nach unten fast nur feine bis mittlere halbklingende Rhi. Rechte Lungenspitze leicht gedämpft, oben ves.-bronch. Atmen mit feinen bis mittleren Hustenrhonchi; nach unten o. B. Temperatur beim Eintritt 38, später sehr unregelmäßig, öfters Schübe bis 38,8. Sputum 30—50 ccm mit e. F. +, und Tb. +.

Untere Lungengrenzen beidseits gleich hoch.

Pneumothoraxversuch am 2. X. 1923 negativ.

Phrenicusexairese links am 18. X. X. 1923: 19 cm Nerv werden extrahiert.

Operations- und Wundverlauf o. B.

Zwerchfell nach der Exairese links 2 Querfinger höher als rechts, etwas paradox beweglich.

Temperatur und Sputum wurden durch den Eingriff nicht beeinflußt. Auskultatorisch dagegen Rhi. im ganzen zahlreicher.

Epikrise: Die relative Einseitigkeit der Erkrankung rechtfertigte eine Pneumothoraxbehandlung, die wegen Verwachsungen leider nicht ausgeführt werden konnte. Die Phrenicus-

exairese wurde als Ultimum refugium vorgenommen, da die Patientin infolge mangelnder Einsicht in die Schwere ihrer Erkrankung eine spätere Thorakoplastik ablehnte. Sie trat vorzeitig mit schlechter Prognose aus, *die Exairese hatte den Prozeß in keiner Weise zu beeinflussen vermocht.* Zu Hause sind seither mehrmals Hämoptöen aufgetreten.

Fall 11. Fräulein J. M., 27jährig. Eintritt: 4. XII. 1922. Austritt: 1. VI. 1923. Wiedereintritt: 17. VIII. 1923.

Diagnose: Linksseitige kavitäre Lungentuberkulose; leichte nodös-fibröse Oberlappen-Tbc. rechts.

Vorgeschichte: Keine Heredität. 1918 im Anschluß an Grippe Spitzenkatarrh links; 6 Wochen Höhenkur; hernach 2 Jahre lang relatives Wohlbefinden. März 1922 wieder Husten, Auswurf, Müdigkeit, Abmagerung.

Befund am 5. XII. 1922: Linker Apex mittelstark gedämpft, nach unten Dämpfung abnehmend. Oben bronch.-ves. Atmung mit ziemlich zahlreichen, z. T. metallisch klingenden Rhi. und Kavernenknarren. Nach unten zerstreute feine Rhi. bei unreiner Atmung. Rechter Apex leicht gedämpft mit einigen Knacken bei rauher Atmung, nach unten o. B. Temperatur unregelmäßig bis 38. Sputum 10—15 ccm, e. F. und Tb. +.

Pneumothoraxanlage am 9. I. 1923: Dieselbe gelingt. Erfolg der Pneumothoraxbehandlung sehr gut, tritt mit nur noch spärlichem Sputum, vollkommen fieberfrei und in gutem Allgemeinzustand aus und sollte im Winter zur Nachkur kommen.

Leider wird der P.-Th. im Tiefland eingelassen und Patientin kehrt in bedeutend verschlechtertem Zustande (Gewichtsverlust, Fieber, Sputum vermehrt) am 17. VIII. wieder in die Heilstätte zurück.

Lungenbefund: Kein P.-Th. mehr nachweisbar. Linke Lunge wie beim Eintritt im Dezember 1922, aber mit bedeutend mehr Rhi. Rechte Lunge unverändert. Links totale Synechie der Pleurablätter. Temperatur 37,7, dann bis 37,4. Sputum 20—25 ccm, e. F. + und Tb. +.

Zwerchfell beidseits gleich hoch.

Phrenicusexairese links am 2. IX. 1923: 30 cm Nerv werden extrahiert. Operations- und Wundverlauf o. B.

Zwerchfell bei Durchleuchtung nach der Neurexairese $2^1/_2$ Querfinger höher als rechts; paradox beweglich.

Temperatur und Sputum werden nicht beeinflußt.

Linksseitige totale paravertebrale Thorakoplastik am 30. X. 1923: Bis heute (Juni 1924) mit teilweisem Erfolg. Temperatur normal, aber immer noch wechselnde Sputummengen mit Tb. und etwas reduziertem Allgemeinzustand.

Epikrise: Das überraschende und gute Resultat der P.-Th.-Behandlung beim ersten Kuraufenthalt ermunterte nach dem Befund beim Wiedereintritt zur 2. Kur, zu einem weiteren chirurgischen Vorgehen. Der Zustand der Patientin war damals schlecht. Die Prognose für eine konservative Behandlung wenig versprechend. Zur Prüfung der rechten Seite wurde daher die Phrenicusexairese ausgeführt und dabei gleichzeitig der Unterlappen ruhiggestellt. *Obschon der Erfolg des Eingriffes ausblieb, in bezug auf Sputummenge und Temperatur, blieb der Befund auf der rechten Seite konstant.* Damit war der weitere Schritt vorgezeichnet und die Plastik gerechtfertigt, mit dem erwarteten, bis jetzt relativ günstigen Erfolg.

Fall 12. Fräulein A. O., 24jährig. Eintritt: 24. IX. 1923. Exitus: 28. XII. 1923.

Diagnose: Linksseitige kavitäre Lungen-Tbc.; leichtere rechtsseitige Erkrankung.

Vorgeschichte: Keine Heredität. Früher wegen Tbc. pulm. Spitalaufenthalt.

Befund am 26. IX. 1923: Linke Seite starke Spitzendämpfung mit Tympanie und Wintrich, nach unten Dämpfung abnehmend. Oben leise, unbestimmte Atmung mit ziemlich zahlreichen, z. T. metallisch klingenden Rhi. und Kavernendröhnen. Nach unten ohne Atmung, nur feine knisternde Rhi. hörbar. Rechts oben etwas Dämpfung, ebenfalls unten über Basis, oben ves.-bronch. Atmung mit halbklingenden Hustenrhi. Unten über Basis vorne und hinten feines Knistern.

Temperatur unregelmäßig zwischen 37,3 und 38,3. Sputum 15—20 ccm mit e. F. und Tb.

Zwerchfellstand links Spur höher als rechts.

Pneumothoraxversuch am 24. X. 1923 negativ.

Phrenicusexairese links am 31. X. 1923: 3 cm Nerv werden extrahiert.

Operations- und Wundverlauf o. B.

Zwerchfell nach der Operation auf der linken Seite 3 Querfinger höher als rechts und ziemlich stark paradox beweglich. Rechtes Zwerchfell gut verschieblich.

Temperatur postop. auf 37,2 absinkend; Sputum auf 10 ccm. Nach anfänglicher prompter Besserung ca. 3 Wochen später neuerlicher Kavernenschub und in der Folge:

Untere paravertebrale linksseitige Plastik am 17. XII. 1923. Resektion der 6.—11. Rippe. Die Patientin erlag 11 Tage nach der Operation dem Eingriff infolge Aspirationspneumonie der „gesunden" Seite.

Epikrise: Bei der völlig mittellosen Patientin konnte eine längere Kur nicht in Betracht kommen. *Da die rechte Seite während des hiesigen Aufenthaltes der Patientin keine Verschlechterung zeigte, auch nach der Exairese nicht, wurde vorsichtshalber die untere Plastik ausgeführt, die zu der tödlichen Aspiration führte.*

Fall 13. Fräulein B. O., 30jährig. Eintritt: 11. IV. 1923.

Diagnose: Rechtsseitige kavitäre Lungentuberkulose mit starker Schrumpfung, Hochstand des Zwerchfells und Dextrokardie. Leichtere nodös-fibröse Unterlappenerkrankung links.

Vorgeschichte: Tbc. in der Familie. 1918 Grippe ohne Pneumonie. Im Oktober 1922 Beginn der Erkrankung mit Husten, Auswurf, wechselndem Allgemeinbefinden. Im Frühjahr 1923 Nachtschweiße, Müdigkeit, Allgemeinzustand verschlechtert, Ernährungszustand reduziert.

Befund am 12. IV. 1923: Rechter Apex gedämpft mit ves.-bronch. Atmung und spärlichen feinen bis mittleren tonlosen Hustenrhi. Nach abwärts medial verschärft ves.-bronche. mit zerstreutem knackendem Hustenrasseln. Linker Apex leicht gedämpft mit rauher unreiner Atmung, nach unten ves., sonst o. B. Temperatur subfebril bis 37,4; ab und zu Fieberschübe bis 39. Sputum 10—15 ccm, e. F. + und Tb. +. Zwerchfell rechts etwas höher stehend als links.

Pneumothoraxversuch am 13. VII. 1923 negativ.

Phrenicusexairese rechts am 27. VII. 1923: 25 cm Nerv werden extrahiert.

Operations- und Wundverlauf o. B.

Nach der Exairese ist bei Durchleuchtung das rechte Zwerchfell ca. 2 Querfinger höher und zeigt paradoxe Beweglichkeit.

Temperatur postop. bis 37,5; rasch abfallend, später prämenstruelle Schübe bis 38,2. Sputum nach der Operation anfänglich 35 ccm, dann auf 15—20 ccm abfallend.

Untere paravertrebrale rechtsseitige Thorakoplastik bis und mit 6. Rippe am 3. III. 1924. Seither Abendtemperatur immer zwischen 38 und 39.

Epikrise: Das Befinden der Patientin war anfänglich ein recht gutes. Sie nahm während den ersten Monaten an Gewicht bedeutend zu, was zur Annahme führte, es könne eine konservative Kur die gewünschte Besserung herbeiführen. Das Sputum verminderte sich vorübergehend, um wieder schubweise Vermehrung zu zeigen. Die prämenstruellen Fieberschübe zeigten die Aktivität der Erkrankung und die Kontrolluntersuchungen ließen nach und nach im rechten Oberlappen eine große Zerfallshöhle erkennen, was auch radiographisch bestätigt werden konnte. Der P.-Th.-Versuch mißlang. *Die Phrenicusexairese besserte die mechanischen Verhältnisse, indem der Zwerchfellhochstand verstärkt wurde, ohne sich aber klinisch auswirken zu können.* Bereits im Sommer 1923 machten sich im linken Unterlappen einige katarrhalische Erscheinungen, wohl als Folge einer Sputumaspiration, bemerkbar, die wegen ihrer Konstanz keine Kontraindikation zur Plastik bildeten, die anfangs März 1924 im Hinblick auf die ziemlich große Sputummenge und den frequenten Puls als untere Teilplastik zur Ausführung gelangte. *Im Anschluß an die untere Plastik, die in diesem Falle infolge des nur unvollkommenen und ungleichmäßigen Kollapses, auf die Kaverne reizend wirkte, stellte sich mit den Erscheinungen einer schweren septischen Mischinfektion, ein allgemeiner Zerfall ein.* Die Abwehrkraft der Patientin sank auf ein Minimum, so daß die dringend nötige obere Plastik bis heute nicht ausgeführt werden konnte. Auch hier war die Exairese aus zweifachen Gründen vorgenommen worden. Sie sollte einmal über die Leistungsfähigkeit der linken Lunge Aufschluß geben und zweitens auf eine schonende Weise präventiv die rechten unteren Lungenpartieen ruhigstellen. Die erste Aufgabe hat sie erfüllt. *Die linke Lunge zeigte aber erst nach der unteren Plastik im Zusammenhang mit der raschen Gewebszerstörung im rechten Oberlappen Zeichen der Aktivität.*

Fall 14. Herr E. Sch., 37jährig. Eintritt: 13. X. 1922. Austritt: 14. II. 1923.

Diagnose: Rechtsseitige kavitäre Lungentuberkulose. Links nodöse Tuberkulose der Lingulagegend. Larynx-Tbc.

Vorgeschichte: Keine Heredität. Akuter Beginn mit Hämoptöe im Januar 1922. Ziemlich viel Husten und Auswurf. Starke Heiserkeit.

Befund am 14. X. 1922: Rechte Seite in toto gedämpft, oben mittelstark, nach unten abnehmend. Leichte Spitzendämpfung links. Rechts oben Atmung bronch.-ves. mit polternden Rhi., z. T. konsonierend. Nach abwärts spärliche zerstreute halbklingende Hustenrhi. bei rauher Atmung. Links oben etwas Giemen und Knacken bei ves.-bronch. Atmung. Temperatur 36,5—38,7 abends. Verschiedentlich Schübe bis 39,5. Sputum 120—140 ccm mit e. F. + und Tb. + sehr reichlich. Rechtes Zwerchfell etwas höher als links.

Pneumothoraxversuche am 18. XI. und 25. XI. 1922 mit negativem Resultat.

Phrenicusexairese rechts am 8. XII. 1922: 10 cm Nerv werden extrahiert. Operations- und Wundverlauf o. B.

Rechtes Zwerchfell nach der Exairese $3^1/_2$ Querfinger höher als links, unbeweglich.

Temperatur nicht wesentlich beeinflußt. Sputum auf 80—100 absinkend, später aber wieder meist über 100 ccm.

Der Vorschlag zur Plastik, Anfang Februar 1923, wird abgelehnt und Patient wird wegen schlechter Prognose evakuiert.

Epikrise: Es handelte sich um eine schwere exsudative Tbc., kompliziert durch eine ausgebreitete destruktive Larynx-Tbc. Die Exairese kam im Sinne eines Ultimum refugium in Frage, denn eine Thorakoplastik wurde von dem Patienten, dem nur geringe Aussicht auf Heilung gemacht werden konnte, abgelehnt. *Die Phrenicusexairese änderte nichts an dem progredienten Verlauf der Erkrankung.*

Fall 15. Fräulein E. S., 20jährig. Eintritt: 1. XII. 1922. Austritt: 26. XI. 1923.

Diagnose: Rechtsseitige nodös-kavernöse Tbc. Leichtere nodös-fibröse Erkrankung links. Otitis media tbc. links.

Vorgeschichte: Tbc. in der Familie. Beginn der Erkrankung Februar 1922 mit Husten, Auswurf, Müdigkeit, Schmerzen im Rücken, Gewichtsverlust. Im November einige Hämoptysen.

Befund am 2. XII. 1922: Rechts oben Dämpfung mit Tympanie, ves.-bronch. Atmung und mäßig zahlreichen halbklingenden Hustenrhi. Linke Spitze leicht gedämpft; seltenes Hustenknacken. Temperatur beim Eintritt bis 38,4, langsam unter 37 abfallend. Sputum 50 ccm mit e. F. und Tb.

Zwerchfell beidseits gleich.

Pneumothoraxversuch am 13. I. 1923: Durch Einstich an verschiedenen Stellen in dem Gebiet des rechten Unterlappens, ohne Erfolg.

Versuch einer Phrenicusexairese rechts am 26. V. 1923: Kragenschnitt, ca. $1^1/_2$ Finger oberhalb der rechten Clavicula. Der Bindegewebefettpfropf am hinteren Rande des M. sternokleidomastoideus wurde vorsichtig mit anatomischen Pinzetten stumpf auseinanderpräpariert, zur Freilegung des N. phrenicus, wie üblich. *Während des äußerst vorsichtigen Vorgehens macht sich plötzlich ein leises zischendes, mit der Atmung synchrones Saugegeräusch bemerkbar. Die Patientin kollabierte* in beängstigender Weise. Campher, Coffein und Sauerstoffapplikation werden nötig. Die Annahme einer *Luftembolie bestätigt sich nicht*, hingegen sieht man in der Tiefe des Wundbettes *eine kleine Pleuraverletzung*, durch welche bei jedem Atemzug Luft angesogen wird, was zu wiederholten Kollapsen führte. Der Pleurariß wird in mehreren Etagen übernäht, die Operation muß wegen des Zustandes der Patientin abgebrochen werden. Der unfreiwillig hervorgerufene Spitzen-P.-Th. wurde später zweimal nachgefüllt, mußte aber seiner geringen Ausdehnung und der klinischen Erfolglosigkeit wegen aufgegeben werden. Die Patientin erholte sich ziemlich rasch, die Wunde heilte per secundam intentionem unter Keloidbildung. Die konsequent durchgeführte konservative Kur zeitigte im Laufe eines halben Jahres ein recht ordentliches Resultat und ermöglicht bis heute der Patientin die Ausübung ihres leichten Berufes im Hochgebirge.

Epikrise: Der tiefe quere Kragenschnitt, der bis dahin in den Fällen Nr. 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 13, 17 und 18 stets in Anwendung gekommen war, muß für diesen glücklich verlaufenen Zwischenfall verantwortlich gemacht werden. Bei der *üblichen* Schnittführung ist eine

Verletzung der Pleurakuppe eher ausgeschlossen. Prinzipiell wurde daher in Zukunft dieser Schnitt bevorzugt, bis heute ohne irgendwelche Unannehmlichkeiten.

Fall 16. Herr W. T., 38jährig. Eintritt: 2. VI. 1923. Austritt: 6. V. 1924.

Diagnose: Linksseitige kavitäre Lungentuberkulose mit exsudativem Charakter; rechtsseitiger geringer Hilusbefund.

Vorgeschichte: Tbc. in der Familie. Als Kind Lymphomata colli. 1917 Pleuritis exsudativa sin. mit guter Erholung. Anfang Februar 1923 Beginn der Erkrankung mit Schnupfen Katarrh, Auswurf, Appetitmangel und Gewichtsabnahme. Mehrwöchige, erfolglose Kur im Süden.

Befund am 3. VI. 1923: Linker Apex gedämpft mit Tympanie und Wintrich, leiser unreiner Atmung und mit zahlreichen groben, metallisch klingenden Hustenrhi. und Kavernenknarren. Nach abwärts leicht gedämpft mit unrein ves. Atmung und zerstreutem Giemen. Rechts leichte Spitzendämpfung, Hilus mittelstark gedämpft, hier einzelne zähe Hustenrhi.

Temperatur bis 37,5. Sputum 50—70 ccm mit e. F. und Tb.

Zwerchfell links fast 1 Querfinger höher als rechts.

Pneumothoraxversuch am 27. VI. 1923: 3 Nachfüllungen führen nur zur Bildung eines unwirksamen Schwarten-P.-Th.

Phrenicusexairese links am 2. IX. 1923: 35 cm Nerv werden extrahiert. Patient verspürt fast augenblicklich eine Atemerleichterung. Operations- und Wundverlauf o. B.

Bei Durchleuchtung steht nach der Exairese die linke Zwerchfellkuppe ca. 2—3 Querfinger höher als rechts und ist paradox beweglich.

Totale paravertebrale linksseitige Thorakoplastik am 29. X. 1923: Erfolg sehr gut.

Epikrise: Der Heilungsplan bei diesem Patienten war vorgezeichnet. Der P.-Th. mußte erwartungsgemäß (Pleuritis) erfolglos sein. Die daraufhin vorgenommene *Exairese vermochte neben einer nicht unwesentlichen Sputumverminderung die Temperatur herabzudrücken*, indem die früher nicht seltenen Fieberschübe bis 38,5 fast gänzlich ausblieben. Subjektiv hatte Patient eine ausgesprochene Atemerleichterung, was er gleich bei Durchtrennung des Nerven angab. Die Plastik zeitigte den erwarteten Erfolg und ermöglichte die Wiederaufnahme einer etwas beschränkten Arbeitstätigkeit im Tiefland mit guter Prognose.

Während der Nachuntersuchung konnte folgender interessanter Befund erhoben werden, auf welchen, soviel mir bekannt ist, bis jetzt in der Literatur noch nicht hingewiesen wurde. *Die Perkussion täuschte eine normale Verschieblichkeit des linken unteren Lungenrandes vor. In Wirklichkeit aber handelte es sich um ein Höhertreten der Magentympanie bei der Inspiration, wodurch ein inspiratorisches Tiefertreten des Lungenperkussionsschalles vorgetäuscht wurde*, wobei aber tatsächlich der lufthaltige Magen perkutiert wurde, welcher dem gelähmten Zwerchfell, das paradox verschieblich war, inspiratorisch in die Höhe folgte.

Fall 17. Frau v. W., 46jährig. Eintritt: 11. IV. 1923. Austritt: 20. IX. 1923.

Diagnose: Linksseitige kavitäre, leichtere rechtsseitige nodös-fibröse Oberlappen-Tbc.

Vorgeschichte: Keine Heredität. Beginn 1920, ziemlich akut mit Husten, Auswurf, Nachtschweiß, Gewichtsabnahme; 4jährige Kur in Leysin, Montreux, Davos.

Befund am 12. IV. 1923: Linke Seite in toto gedämpft, oben mittelstark mit Tympanie und Wintrich, nach unten abnehmend. Oben bronch.-ves. Atmung mit mäßig zahlreichen, z. T. metallisch klingenden Hustenrhi.; nach unten leise unreine Atmung mit zerstreuten spärlichen halbklingenden Hustenrhi. Rechte Spitze leicht gedämpft mit sehr spärlichen knackenden Geräuschen. Temperatur afebril. Sputum ca. 40 ccm, e. F. + und Tb.+.

Zwerchfell links etwas höher als rechts.

Pneumothoraxanlage am 30. IV. 1923: Es kam zur Bildung eines relativ großen P.-Th. über dem Unterlappen, der Oberlappen dagegen blieb adhärent. Der Krankheitsherd im Oberlappen wurde daher durch den P.-Th. nicht beeinflußt, so daß nach mehrmaligen Nachfüllungen von einem weiteren Unterhalt abgesehen werden mußte.

Phrenicusexairese links am 3. VII. 1923: Diese sollte den noch bestehenden P.-Th. ersetzen. Der Nerv reißt nach 2 cm ab. Operations- und Wundverlauf o. B.

Das linke Zwerchfell steht nach der Exairese $2^1/_2$ Querfinger höher und ist paradox beweglich. Temperatur postop. 37,4, rasch unter 37 abfallend, das Sputum sinkt auf 20 bis 15 ccm. Beim Austritt nur noch 2—3 eitrige Sputa pro die. Die quälenden Hustenparoxysmen sind gänzlich verschwunden.

Epikrise: Trotz jahrelanger Kur konnte der stark cirrhotische Prozeß konservativ nicht mehr weiter beeinflußt werden. Der Pneumothorax hatte keinen Einfluß auf die Kaverne. *Überraschend war dann allerdings der Erfolg der Phrenicusexairese.* Der Auswurf verminderte sich zusehends, die elastischen Fasern darin verschwanden und die für die Patientin so quälenden Hustenparoxysmen blieben aus. Die Kur wurde noch mehrere Monate teils im Tessin (Agra) fortgesetzt mit dem Erfolg, daß die Patientin erstmals seit Jahren das kurgemäßige Leben aufgeben konnte und endlich Gewichtszunahme zu verzeichnen hatte.

Fall 18. Herr W. W., 23jährig. Eintritt: 22. X. 1922.

Diagnose: Rechtsseitige kavitäre Lungentuberkulose; linksseitige Erkrankung mit diffusen nodös-fibrösen Herden.

Vorgeschichte: Keine Heredität. 1919 Grippe. 1922 Frühjahr Spitzenkatarrh rechts. Seit Mai 1922 zur Kur in Davos.

Befund am 14. X. 1922: Rechte Spitze mittelstark gedämpft mit ves.-bronch. Atmung und spärlich knisternden Rhi. Nach abwärts leise unreine Atmung mit zerstreuten mittleren Hustenrhi. Linker Apex leicht gedämpft bei unrein ves. Atmung mit verlängertem Exsp. und seltenem Knacken. Nach abwärts ves. Temperatur afebril. Sputum 10—15 ccm mit e. F. und Tb.

Zwerchfell beidseits gleich hoch.

Im Verlaufe des Winters Vergrößerung der Kaverne rechts oben, daher

Pneumothoraxanlage am 1. II. 1923. Der P.-Th. wurde längere Zeit unterhalten, mußte aber anfangs Juni wegen ausgebreiteter Verwachsungen des Oberlappens und dadurch bedingter klinischer Erfolglosigkeit aufgegeben werden.

Phernicusexairese rechts am 27. VII. 1923: 6 cm Nerv extrahiert. Operations- und Wundverlauf o. B.

Das rechte Zwerchfell steht nach der Exairese 2—3 Querfinger höher als links.

Temperatur afebril. Sputum anfänglich auf ca. 5 ccm zurückgehend, allmählich wieder auf 10—15 ansteigend. Klinisch keine Beeinflussung des Prozesses.

Epikrise: Bei der Aussichtslosigkeit des P.-Th. wurde die Exairese als Ersatz für diesen ausgeführt. *Der progrediente Prozeß rechts vermochte nicht eingedämmt zu werden,* und da im Laufe der Monate auch die linke Seite einen vermehrten Befund aufwies, mußte von einem weiteren chirurgischen Vorgehen definitiv abgesehen werden. Trotz strenger Sanatoriumskur hat die Krankheit ihren progredienten Verlauf beibehalten.

Zusammenfassung.

In den vorliegenden 18 Fällen war der Phrenicusexairesse 17 mal ein Pneumothoraxversuch vorangegangen. In 12 Fällen davon gelang dessen Anlegung wegen der bestehenden Verwachsungen überhaupt nicht. In den übrigen 5 Fällen mußte er im Verlaufe der Kur aufgegeben werden, weil er keinen klinischen Erfolg hatte. In einem Falle allerdings, weil er wegen zu später Nachfüllung verödete.

Überblicken wir die 18 Fälle, so ergibt sich zusammenfassend eine Einteilung bezüglich der Indikation, nach welcher die Phrenicusexairese ausgeführt wurde, in folgende Gruppen:

Gruppe 1.

Fälle, in denen die Exaire als sog. *Test- und Voroperation* für eine spätere Thorakoplastik ausgeführt wurde.

Hierher gehören 11 Fälle (Nr. 1, 2, 3, 4, 5, 8, 9, 11, 12, 13 und 16). Von diesen zeigten 2 Fälle (Nr. 5 und 8) durch ihre Reaktionsweise auf die Phrenicusexairese, indem sie nach der Operation vermehrte Aktivität auf der anderen Seite aufwiesen, daß sie für eine spätere Thorakoplastik nicht mehr in Frage kamen. Ein Fall davon entzog sich allerdings, durch vorzeitigen Austritt, einer weiteren Beobachtung und evtl. Fortsetzung der Kollapstherapie.

Fall Nr. 3 und 9 bedürfen einer besonderen Besprechung. Bei ihnen zeigte sich zwar keine Reaktion auf der „guten" Seite, *dagegen führte der nur teilweise Kollaps nach der Exairese zu Blutungen, welche infolge Aspiration auf der gesunden Seite eine Fortsetzung der Kollapstherapie verunmöglichten.* Es ist dies eine Erscheinung, welche auch bei anderen Kollapstherapiemethoden schon beobachtet wurde; ich meine beim nur partiellen Pneumothorax, der auch gelegentlich eine Blutung eher provozieren als verhindern kann und bei der unteren Thorakoplastik, nach welcher ebenfalls, in einem gewissen Prozentsatz, eine Kavernenreizung ab und zu mit Blutungen beobachtet wurde. Die Vornahme einer Phrenicusexairese bei Kranken, die zu Lungenblutungen neigen dürfte daher auch bei im übrigen günstiger Indikation *nicht als unbedingt harmloser Eingriff* zu betrachten sein. Vielleicht werden spätere Erfahrungen über diesen Punkt noch eine Aufklärung bringen.

Die übrigen 7 Fälle zeigten nach der Exairese keine vermehrte Aktivität auf der anderen Seite. Eine weitere chirurgische Behandlung schien daher nicht kontraindiziert und es wurde denn auch in diesen Fällen der Phrenicusexairese später die Plastik angefügt. Abgesehen von einem Fall der an Aspirationspneumonie der „gesunden" Seite starb, hat die Exairese bei allen diesen Fällen ihren Zweck als Testoperation erfüllt. Auch an und für sich kommt der Exairese ein gewisser Anteil im Sinne der Förderung der Entspannung und des Lungenkollapses zu.

Gruppe 2.

Fälle mit reinem Unterlappenbefund, in denen die *Exairese als selbständige Behandlungsmethode* durchgeführt wurde: Ein Fall (Nr. 7). Es handelte sich hier um einen klassischen Fall für eine Phrenicusexairese, wie sie seinerzeit von *Stürtz* vorgeschlagen wurde. Ein gewisser Erfolg ist hier in unserem Fall der Phrenicusexairese nicht abzustreiten.

Gruppe 3.

Fälle mit beidseitigen Befunden, die für eine Thorakoplastik kontraindiziert waren, bei denen durch die Fortsetzung der konservativen Kur keine Besserung mehr zu erwarten war und in denen die Exairese gewissermaßen als ultimum refugium ausgeführt wurde.

Hierher gehören Fall 6, 10 und 14. Auch hier war die Phrenicusexairese als eine selbständige Operation ausgeführt worden. Ein vorübergehender Erfolg konnte nur in einem Fall konstatiert werden.

Gruppe 4.

Fälle, in denen die Exairese *als Ersatzoperation für den künstlichen Pneumothorax* vorgenommen wurde. Es betrifft dies Fall 17 und 18.

In beiden Fällen zwangen Verwachsungen im Gebiete der hauptsächlich erkrankten Oberlappen zum Aufgeben des P.-Th. Es wurde versucht, mittels einer Phrenicusexairese die Reizerscheinungen, die das Eingehenlassen eines nicht vollständig durchgeführten künstlichen P.-Th. unter Umständen zur Folge haben kann, zu verhindern und womöglich überdies doch noch eine gewisse Besserung durch den Kollaps nach Exairese zu erzielen. In einem Fall (Nr. 17) hat der

Eingriff die in ihn gesetzten Erwartungen tatsächlich erfüllt, im anderen Falle hat er wenigstens die Reizerscheinungen, die von dem Eingehenlassen des künstlichen P.-Th. erwartet werden mußten, verhütet.

Resümierend können wir aus dieser Zusammenstellung folgendes festhalten:

1. Als selbständiger Eingriff kommt der Exairese in unseren Fällen nur eine sehr beschränkte Bedeutung zu.

2. Die Phrenicusexairese als Test- und Voroperation zur Thorakoplastik ist in gewissen Fällen angezeigt, besonders da, wo dem Patienten zunächst eine Thorakoplastik noch nicht zugemutet werden darf. Wenn nach der Phrenicusexairese Zeit zur Auswirkung gelassen wird, stellt sich oft eine weitgehende Besserung ein, so daß die Thorakoplastik dann mit viel kleinerem Risiko angeschlossen werden darf (vgl. Fall 1 und 16).

Bei Kranken, die zu Blutungen neigen, ist die Phrenicusexairese als prinzipielle Voroperation der Thorakoplastik nach Möglichkeit zu umgehen (vgl. Fall 3 und 9).

3. In geeigneten Fällen bietet die Phrenicusexairese einen gewissen Ersatz für einen inkompletten künstlichen Pneumothorax (vgl. Fall 17).

Es ist hier der Ort, darauf hinzuweisen, daß jegliche Kollapsoperation bei der Lungentuberkulose, allein keine sofortige Heilung herbeiführen kann. Die Plastik und der künstliche Pneumothorax, in viel höherem Maße natürlich die Phrenicusexairese, erfordern stets strengste Weiterführung der konservativen Kur, womöglich unter klimatisch günstigen Bedingungen. Mit unseren Eingriffen bezwecken wir ja lediglich eine Verbesserung der mechanischen Bedingungen für die Vernarbung. Dem Körper selbst obliegt die Hauptarbeit im Kampfe gegen die Infektion.

Literaturverzeichnis.

Alexander, H., Zeitschr. f. Tuberkul. **39**, Heft 1. — *Alexander, H.*, Schweiz. med. Wochenschr. 1923, Nr. 3. — *Baer, G.*, Klin. Wochenschr. 2. Jg., Nr. 34. 1923. — *Brunner, A.*, Tuberk.-Bibliothek, Beihefte zur Zeitschr. f. Tuberkul. Nr. 13. 1924. — *Felix, W.*, Dtsch. Zeitschr. f. Chirurg. 1922. — *Felix, W.*, Zeitschr. f. d. ges. exp. Med. **33**, Heft 3/6. — *Frisch*, Wien. klin. Wochenschr. Nr. 37. 1921. — *Frisch*, Klin. Wochenschr. Nr. 2, 2. Jg. 1923. — *Goetze*, Zentralbl. f. Chirurg. 1920, Nr. 42. — *Goetze*, Klin. Wochenschr. 1922, Nr. 30/31. — *Goetz*, Münch. med. Wochenschr. 1922, S. 838. — *Goetze*, 35. Kongr. d. Dtsch. Ges. f. inn. Med. 1923. — *Landé, E.*, Zeitschr. f. Tuberkul. **39**, Heft 6. 1924. — *Lange, K.*, Dtsch. Zeitschr. f. Chirurg. **169**, Heft 3/4. — *Lehmann, E.*, Zeitschr. f. Tuberkul. **39**, Heft 6. 1924. — *Maendel, H.* Zeitschr. f. Tuberkul. **39**, Heft 1. — *Sauerbruch, F.*, Münch. med. Wochenschr. 1913, Nr. 12. — *Sauerbruch, F.*, Chirurgie der Brustorgane Bd. 1. 1920. — *Sauerbruch, F.*, Münch. med. Wochenschr. 1921, Nr. 9. — *Sauerbruch, F.*, Münch. med. Wochenschr. 1923, Nr. 22. — *Stöcklin, H.*, Beitr. z. Klin. d. Tuberkul. **51**, 350. 1922. — *Stuertz*, Dtsch. med. Wochenschr. 1912, Nr. 19, S. 897. — *Stuertz*, Dtsch. med. Wochenschr. 1911, Nr. 48, S. 2224.